

OIKOS: UNA VIVIENDA DE CONSUMO ENERGÉTICO CERO

D.Guinea, E.Villanueva, M.C.García-Alegre, P.Peña, L.Izco, S.Gilarranz, O.Hernández, D.M.Guinea.

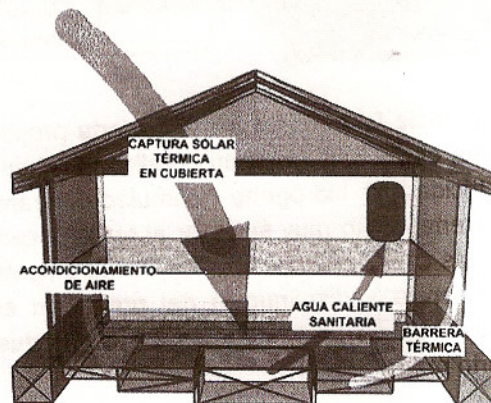
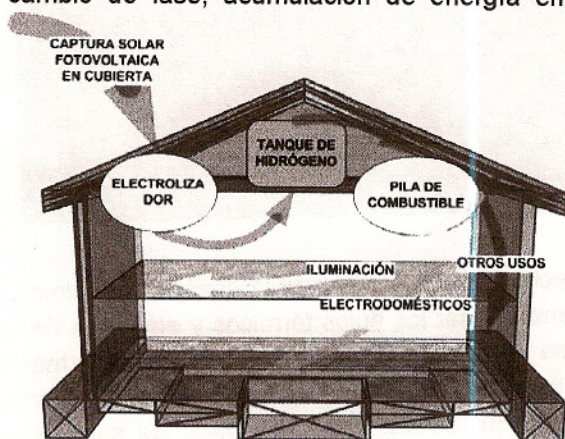
Instituto de automática Industrial C.S.I.C. Arganda del Rey Madrid España domingo@iai.csic.es

Palabras Clave: Consumo cero, Hidrógeno, Pilas de combustible, Acumulación geotérmica, Multipiel

Tema: Arquitectura y edificios cero emisiones

La Casa Posible ha sido realizada por el Instituto de Automática Industrial del CSIC, formando parte de la Plaza Temática "OIKOS: agua y energía", en la Expo 2008 de Zaragoza. La instalación consta de varios módulos que exponían las diferentes fuentes existentes de energías limpias y renovables. El prototipo de vivienda fue desinstalado y trasladado a las instalaciones del Instituto de Automática Industrial. El **objetivo** para la creación de "La Casa Posible" ha sido la demostración de que al equilibrio entre las necesidades y la energía recibida por un edificio a lo largo del año es, en nuestro clima, claramente favorable.

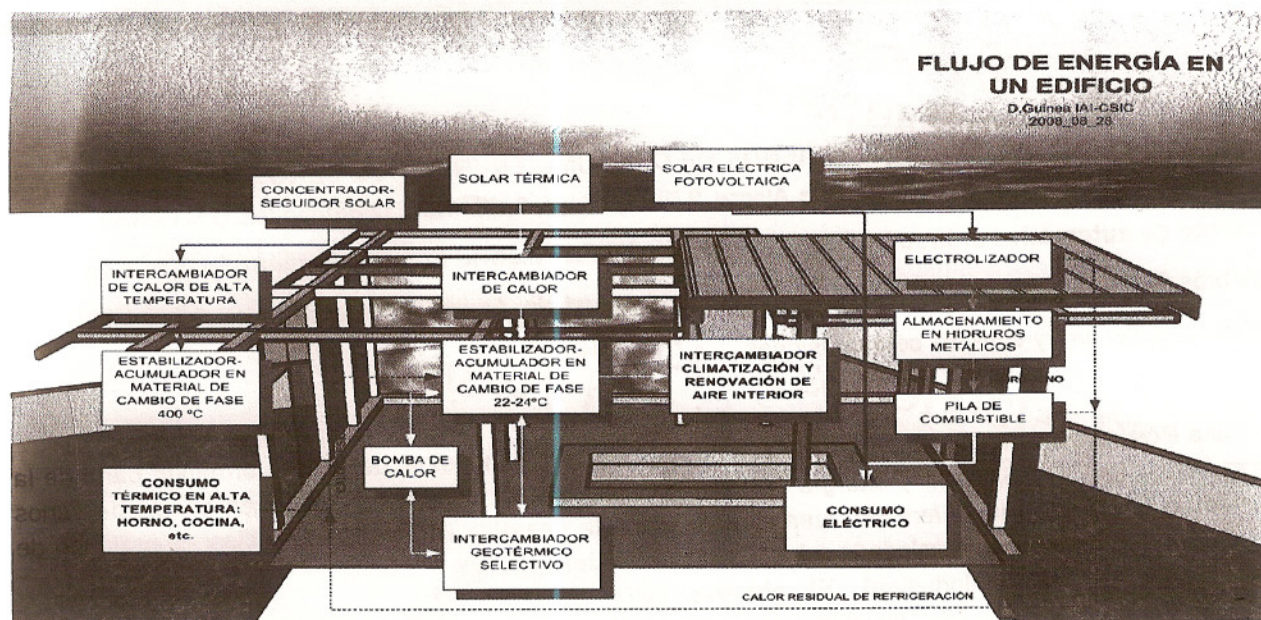
Ello supone la posibilidad de generación neta de energía susceptible de satisfacer una demanda interna promedio y almacenar y exportar los excedentes a los requerimientos de la industria o el transporte. OIKOS ha ofrecido a los visitantes de la Exposición una vivienda con la tecnología necesaria para alcanzar en edificación de energía cero mediante sistemas de ahorro energético, captura y almacenamiento tanto térmico como electroquímico (materiales de cambio de fase, acumulación de energía en el subsuelo, etc.). Así mismo, la vivienda incorpora una instalación donde se muestra el ciclo completo del hidrógeno (generación por electrolisis mediante energía fotovoltaica, almacenamiento en hidruros y generación de energía eléctrica mediante pila de combustible).



La casa ofrece 100m² de cubierta con captura térmica y fotovoltaica y 64m² habitables. Tanto la cubierta como los muros presentan un cerramiento activo de cuatro pieles donde la exterior y la interior actúan como intercambiadores de calor, la externa como captura térmica en calor o frío del ambiente y la interior como elemento radiante para climatización. La superficie intermedia del cerramiento actúa como intercambiador

de calor recuperando la energía en el proceso de renovación del aire interior.

La energía solar térmica recibida en el edificio se transporta y almacena de forma selectiva en el subsuelo que se encuentra debajo del edificio, haciendo uso del intercambio térmico con la superficie terrestre. Se procede a su dosificación hacia el interior de la vivienda según los criterios de confort establecidos. Para la renovación de aire se utilizaron intercambiadores aire-agua. Este esquema se ha realizado en elementos opacos para muros o cubierta, transparentes o translucidos, todos ellos con circulación controlada del fluido de transporte térmico en su interior. La relación entre las prestaciones y el coste de la tecnología desarrollada convierte la solución térmica en un sistema claramente competitivo en el mercado actual. Ello supone un ahorro tanto en los gastos de producción como en costes de mantenimiento, pudiendo así considerarse como una alternativa real a las actuales instalaciones de calefacción y aire acondicionado.



a superficie fotovoltaica de la cubierta proporciona electricidad en exceso durante las horas de luz que se guarda como hidrógeno en botellas de hidruros metálicos. Una pila de combustible tipo PEM convierte en electricidad el hidrógeno acumulado durante los periodos de oscuridad con capacidad y volumen de almacenamiento muy superior al que ofrecen las baterías convencionales. El rápido incremento de la eficiencia y disminución del precio en estos dispositivos auguran su competitividad industrial a corto plazo.

El Primer Principio de la Termodinámica nos muestra que el sol aporta a una vivienda mucha más energía de la que ésta consume. El Segundo Principio pone cotas al aprovechamiento de esa aparente disponibilidad, pero existen tecnologías probadas, disponibles y baratas que permiten almacenar la energía de forma ordenada con objeto de "ir a favor" de la entropía.



Se ha visto a lo largo del capítulo que el problema del aprovechamiento eficiente de la energía en última instancia es un problema de gestión energética, de saber ordenar y usar los flujos térmicos y eléctricos de forma conveniente y adaptando su calidad a su uso. Toda esa gestión se puede llevar a cabo de forma sencilla, de manera que el "diablillo de Maxwell" acaba siendo unas pocas electroválvulas operadas a partir de las instrucciones de unas sondas. En cuanto a la producción de electricidad, casi todos los equipos implicados requieren unas inversiones muy elevadas, lo cual ha de ser superado con I+D+i para poder obtener prestaciones similares con materiales más económicos.

Como conclusión final se puede establecer que es posible hoy día construir una vivienda autosuficiente que haga uso de energía solar y geotérmica de baja temperatura. La tecnología existe y está probada, aunque parte de ella es cara, pero esto podrá ser superado en unos años con la investigación necesaria

AGRADECIMIENTOS

- EXPOAGUA 2008 ZARAGOZA
- MICINN P.S.E INVISIO Industrialización de la vivienda sostenible PSE-380000-2008-6
- CSIC PIE Generación de hidrógeno a partir de residuos orgánicos Ref. 2004 8 0E 254

- Diseño y realización de una nueva Pila de Combustible polimérica de bajo coste y alta eficacia". MCYT- ENE2005-09124-C04-02/ALT
- Pila de combustible en una arquitectura inteligente de control para su integración en un sistema energético autosuficiente CICYT-ENE2008-06888-C02-02

Referencias

- [1] IEA World Energy Outlook 2004.
- [2] Bookout, J.F., "Two centuries of fossil fuel energy", International geological congress, Washington DC, July 10, 1985. Episodes, vol 12, 257-262 (1989)
- [3] Smalley, R.E., MRS Bulletin, 30, 412-417 (2005)
- [4] Rifkin, J., The hydrogen economy, Tarcher, New York, 2002
- [5] Miller, 2006
- [6] Hubbert, M.K., "Man's Conquest of Energy: Its Ecological and Human Consequences", in The Environmental and Ecological Forum 1971-1972. Washington D.C., U.S. Atomic Energy Commission Publication TID-25858, 1972.
- [7] IDAE, Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable, 2ª edición, 2007
- [8] Ballesteros, J.C., Energía solar térmica para generación eléctrica: estado actual y perspectiva inmediata, en ENERGÍA SOLAR: ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVA INMEDIATA, Asociación Nacional de Ingenieros del ICAI y Universidad Pontificia Comillas, 2007